

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 471 491**

51 Int. Cl.:

F16D 1/08 (2006.01)

F04C 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2010 E 10737863 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2475904**

54 Título: **Unión a presión de un árbol con un elemento de accionamiento o elemento de arrastre prensado encima**

30 Prioridad:

09.09.2009 DE 102009029296

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

26.06.2014

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**FRANK, JOSEF;
FUCHS, ALEXANDER y
ORTNER, KLAUS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 471 491 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Unión a presión de un árbol con un elemento de accionamiento o elemento de arrastre prensado encima

Estado de la técnica

La invención se refiere a una unión a presión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Se conocen en el mercado bombas de transporte de rueda dentada, en las que una rueda dentada de accionamiento es accionada axialmente por un árbol. Las bombas de transporte de rueda dentada conocida se emplean, por ejemplo, como bombas de transporte de combustible para el transporte de combustible Diesel, gasolina o combustibles especiales. La transmisión de la fuerza desde el árbol sobre la rueda dentada de accionamiento se realiza o bien en unión positiva o por aplicación de fuerza. Para una conexión en unión positiva se
10 utiliza especialmente un elemento de acoplamiento, que crea una unión desde el árbol hacia la rueda dentada de accionamiento. En el caso de una unión por aplicación de fuerza, en cambio, se presiona la rueda dentada de accionamiento sobre el árbol. En el estado no prensado, el radio exterior del árbol es una media determinada mayor que el radio interior de la rueda dentada que debe prensarse. El árbol está realizado en este caso como un cuerpo macizo y posee con relación a la rueda dentada una elasticidad comparativamente reducida en dirección radial. Tal
15 prensado o retracción dilata, por lo tanto, la rueda dentada de accionamiento más fuertemente que el árbol.

El documento WO 2007/014537 A1 publica un engranaje con dos árboles que transmiten par motor, pudiendo estar configurada una zona de los árboles en forma de tubo.

El documento EP 0 987 081 A1 publica un procedimiento de montaje para una rueda y un árbol, pudiendo ser hueco el árbol en el lugar de la unión.

20 El documento EP 0 845 614 A2 publica una conexión poligonal de un cubo con un árbol, pudiendo estar realizado el árbol como árbol tubular o como árbol macizo.

Publicación de la invención

El cometido de la invención es mejorar una unión a presión de un árbol y un elemento de accionamiento o elemento de arrastre.

25 Este cometido se soluciona por medio de una unión a presión de acuerdo con la reivindicación 1. Los desarrollos ventajosos se indican en las reivindicaciones dependientes. Características importantes para la invención se encuentran, además, en la descripción siguiente y en los dibujos, pudiendo ser importantes las características tanto individualmente como también en diferentes combinaciones para la invención, sin que se haga referencia a ello de nuevo explícitamente.

30 A través de la invención se distribuyen las dilataciones y las deformaciones posibles como consecuencia de ellas de una manera más uniforme entre el árbol y el elemento de accionamiento o elemento de arrastre prensado encima. Con tolerancias comparables del árbol y del elemento de accionamiento o elemento de arrastre antes del prensado se reduce – con relación a una disposición realizada de acuerdo con el estado de la técnica – a través de la solución de acuerdo con la invención una deformación axial y radial del elemento de accionamiento o elemento de arrastre.
35 De ello resulta de la misma manera un juego axial y radial reducido. Especialmente cuando el elemento de accionamiento o elemento de arrastre es una rueda dentada de una bomba de rueda dentada, se pueden reducir las pérdidas por fugas y se puede incrementar el rendimiento de la bomba de rueda dentada. Esto repercute de forma favorable también durante el arranque de la bomba de rueda dentada. Además, es posible transmitir un par motor mayor con una geometría del elemento de accionamiento o elemento de arrastre (cubo) comparable con respecto al
40 estado de la técnica, o de manera alternativa con los mismos requerimientos planteados al par motor es posible diseñar el cubo más débil. De esta manera, se mejora esencialmente la unión a presión de un árbol, y de un elemento de accionamiento o elemento de arrastre.

45 El principio de la invención es que se eleva la elasticidad del árbol en una dirección radial. Esto se consigue porque el árbol presenta al menos en aquella zona longitudinal axial, en la que el elemento de accionamiento o elemento de arrastre está prensado sobre el árbol (zona de prensado), al menos por secciones, una escotadura que se extiende axialmente, a través de la cual está configurado allí como árbol hueco.

50 La invención se puede aplicar de manera especialmente sencilla cuando la zona de presión es una zona extrema axial del árbol y cuando la escotadura es del tipo de taladro ciego. Una escotadura del tipo de taladro ciego de esta clase se puede realizar muy fácilmente, por ejemplo en forma de un taladro ciego. En este caso, la invención se puede emplear en muchas aplicaciones, puesto que en muchas aplicaciones el elemento de accionamiento o elemento de arrastre está prensado en el extremo del árbol. Por ejemplo, de esta manera se pueden constituir más fácilmente bombas de rueda dentada.

Además, se propone que el árbol sea, en general, un carbol hueco. A través de una configuración en general como

árbol hueco se ahorra peso. Esto es ventajoso sobre todo en aquellas aplicaciones, en las que solamente hay que transmitir un par motor comparativamente reducido desde el elemento de accionamiento o elemento de arrastre. Además, no es necesaria una etapa de trabajo para la realización de la escotadura.

5 De acuerdo con la invención, el árbol presenta en la zona del elemento de accionamiento o elemento de arrastre un cojinete radial, que se extiende sobre una parte de la extensión axial del elemento de accionamiento o elemento de arrastre y entre el elemento de accionamiento y el elemento de arrastre y el árbol. A través de la invención se pueden reducir tanto el juego axial como también el juego radial del elemento de accionamiento o elemento de arrastre frente a una carcasa circundante. De esta manera se puede elevar, por ejemplo, en el caso de empleo en una bomba de transporte de rueda dentada su rendimiento. Es motivo es que una deformación de un cubo del
10 elemento de accionamiento o elemento de arrastre fuera de su plano, provocada por el prensado sobre el árbol y la longitud de prensado reducida debido al cojinete radial, se reduce o incluso se elimina totalmente. También el cojinete radial se puede emplazar de una manera favorable con respecto a la transmisión de fuerza que tiene lugar a través del elemento de accionamiento o elemento de arrastre, y el cojinete radial es solicitado menos por fuerzas que actúan axialmente.

15 De forma complementaria se propone que el elemento de accionamiento o elemento de arrastre sea una rueda dentada. A través de la invención se reduce la carga del cubo de la rueda dentada y, por lo tanto, también su deformación. Esto posibilita que la rueda dentada trabaje de una manera óptima.

Un caso de aplicación especialmente útil de la invención existe cuando el elemento de accionamiento o elemento de arrastre sea una rueda dentada de una bomba de rueda dentada. La mayoría de las veces las ruedas dentadas de una bomba de rueda dentada transmiten un par motor más reducido – en comparación con engranajes -. De esta manera, es posible más fácilmente configurar el árbol como un árbol hueco o proveerlo con un agujero del tipo de taladro ciego, sin modificar esencialmente la resistencia duradera del accionamiento. Además, en el caso de bombas de rueda dentada se requiere un juego axial y radial lo más pequeño posible de las ruedas dentadas, para mantener reducidas las pérdidas por fugas y elevar el rendimiento de la bomba de rueda dentada. Por lo tanto, en la unión a
20 presión del árbol y de la rueda dentada adquiere una gran importancia la distribución más uniforme de las dilataciones entre el árbol y la rueda dentada.

A continuación se explican formas de realización ejemplares de la invención con referencia al dibujo. En el dibujo:

La figura 1 muestra un diagrama de la tensión de fijación de una unión de árbol y cubo.

La figura 2 muestra una primera forma de realización de una unión a presión de un árbol y una rueda dentada; y

30 La figura 3 muestra una segunda forma de realización de una unión a presión de un árbol y una rueda dentada.

En todas las figuras, en las diferentes formas de realización se emplean los mismos signos de referencia para elementos y magnitudes funcionales equivalentes.

La figura 1 muestra un diagrama de la tensión de fijación de una unión a presión 8 de una conexión de árbol y cubo. Sobre un eje horizontal 10 se registra una dilatación radial de un árbol 12 mostrado en la figura 2 y de un elemento de accionamiento 14. A continuación se describe el elemento de accionamiento 14 como una rueda dentada 14. Sobre un eje vertical 16 se representa un prensado radial del árbol 12 y de la rueda dentada 14.
35

En la figura 1 se representa subiendo de izquierda a derecha, en la parte izquierda del diagrama, una recta 18, que muestra la relación de la dilatación y la presión de una rueda dentada 14. La recta 18 presenta un ángulo α frente al eje horizontal 10. Cuando más fuertemente se dilata la rueda dentada 14 radialmente, tanto mayor es la presión que aparece y, por lo tanto, mayores son las fuerzas y tensiones que aparecen en la rueda dentada 14. Para el establecimiento de una referencia fija, se supone en la figura 1 la rueda dentada 14 con propiedades constantes, en particular se añaden tolerancias mecánicas posibles solamente del árbol 12.
40

En la figura 1 se representa descendiendo desde la izquierda hacia la derecha, más a la derecha una recta 20, que muestra una relación entre dilatación y presión del árbol 12. La recta presenta frente al eje horizontal 10 un ángulo β . Cuando más fuertemente se sumerge el árbol 12 radialmente, tanto mayor es la presión que aparece y, por consiguiente, tanto mayores son las fuerzas y tensiones que aparecen en el árbol 12.
45

En la unión, el árbol 12 y la rueda dentada 14 experimentan una presión igual, de manera que el punto de intersección 22 de la recta 18 con la recta 20 caracteriza la altura de esta presión y de la misma manera la medida final común. El punto de intersección 22 en la figura 1 representa una presión mínima necesaria entre el árbol 12 y la rueda dentada 14. Una distancia 234 indica una medida diferencial radial necesaria del árbol 12 y de la rueda dentada 14, y de manera correspondiente antes de un prensado un radio exterior del árbol 12 es mayor que un radio interior de la rueda dentada 14.
50

La medida diferencial radial del árbol 12 y de la rueda dentada 14 puede presentar una zona de tolerancia 28

condicionada por la fabricación. Para un caso límite positivo, una recta 26 que desciende en el dibujo desde la izquierda hacia la derecha muestra la relación correspondiente entre dilatación y presión del árbol 12. La recta 26 presenta frente al eje horizontal 10 de la misma manera un ángulo β . La recta 26 se extiende paralelamente a la recta 20. En la unión del árbol 12 y la rueda dentada 14 resulta, por lo tanto, un punto de intersección nuevo 20 para la presión más elevada resultante.

5

Las rectas 32 y 34 igualmente paralelas entre sí mostradas en el lado derecho de la figura 1 describen la relación entre dilatación y presión del árbol 12 mostrado en la figura 2, que presenta en una zona extrema 35 y sobre una zona longitudinal 37, que es ligeramente mayor que una zona longitudinal 50, en la que la rueda dentada 14 está prensada sobre el árbol 12 (zona de presión o longitud de presión 50), una escotadura 46 en forma de un agujero del tipo de taladro ciego. El árbol 12 está configurado en esta zona, por lo tanto, como árbol hueco. Las rectas 32 y 34 presentan frente al eje horizontal un ángulo γ . Las rectas 32 y 34 se extienden más planas que las rectas 20 y 26 en virtud de una elasticidad radial, elevada a través del taladro, del árbol 12. La recta 32 está seleccionada a una distancia 36, que caracteriza la medida diferencial radial del árbol 12 y de la rueda dentada 14, de tal manera que corta junto con las rectas 18 y 20 igualmente el punto de intersección 22. La recta 34 derivada sobre la zona de tolerancia 28 desde la recta 32 corta la recta 18, en cambio, en un punto de intersección 38. En el eje vertical 16 se puede leer que en el caso de una zona de tolerancia 28 supuesta igual, un árbol 12 realizado con un taladro 46, conduce a continuación a tolerancias 40 menores en el prensado resultante que un árbol 12 sin tal taladro 46 (tolerancia 42).

10

15

La figura 2 muestra, como se ha dicho, una primera forma de realización de la unión a presión 8 del árbol 12 y la rueda dentada 14 en una representación de la sección parcial. La unión está realizada en el presente caso de tal forma que una zona extrema 35 del árbol 12 termina aproximadamente enrasada con la rueda dentada 14 prensada encima. La rueda dentada 14 presenta una longitud de prensado 50 reducida frente a una altura de la rueda dentada 48. De esta manera se posibilita un alojamiento radial mejorado del árbol 12, que puede penetrar en la rueda dentada 14. La longitud de prensado 50 reducida no es, sin embargo, crítica debido a la tolerancia 40 más favorable conocida a partir de la figura 1 para el prensado resultante. De forma complementaria se representa un cojinete radial 51 como parte de una carcasa de bomba de rueda dentada no explicada en detalles.

20

25

La figura 3 muestra una segunda forma de realización de una unión a presión de un árbol 12 y una rueda dentada 14 en una representación de la sección parcial. En este caso, el árbol 12 está realizado, en general, como árbol hueco. De esta manera se ahorra peso y se simplifica la fabricación.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Unión a presión (8) de un árbol (12) con un elemento de accionamiento (14) o elemento de arrastre prensado encima, caracterizada porque el árbol (12) presenta al menos en aquella zona longitudinal axial (50), en la que el elemento de accionamiento (14) o el elemento de arrastre está prensado sobre el árbol (12), al menos por secciones, una escotadura (46) que se extiende axialmente, a través de la cual está configurado allí como árbol hueco, caracterizado porque el árbol (12) presenta en la zona del elemento de accionamiento (14) o elemento de arrastre un cojinete radial (51), que se extiende sobre una parte de la extensión axial del elemento de accionamiento (14) o del elemento de arrastre y entre el elemento de accionamiento (14) o el elemento de arrastre y el árbol (12).
- 10 2.- Unión a presión (8) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la zona longitudinal (50) está en una zona extrema axial (35) del árbol (12) y porque la escotadura (46) es del tipo de taladro ciego.
- 3.- Unión a presión (8) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el árbol (12) es, en general, un árbol hueco.
- 4.- Unión a presión (8) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de accionamiento o elemento de arrastre es una rueda dentada (14).
- 15 5.- Unión a presión (8) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque el elemento de accionamiento o elemento de arrastre es una rueda dentada (14) de una bomba de rueda dentada.

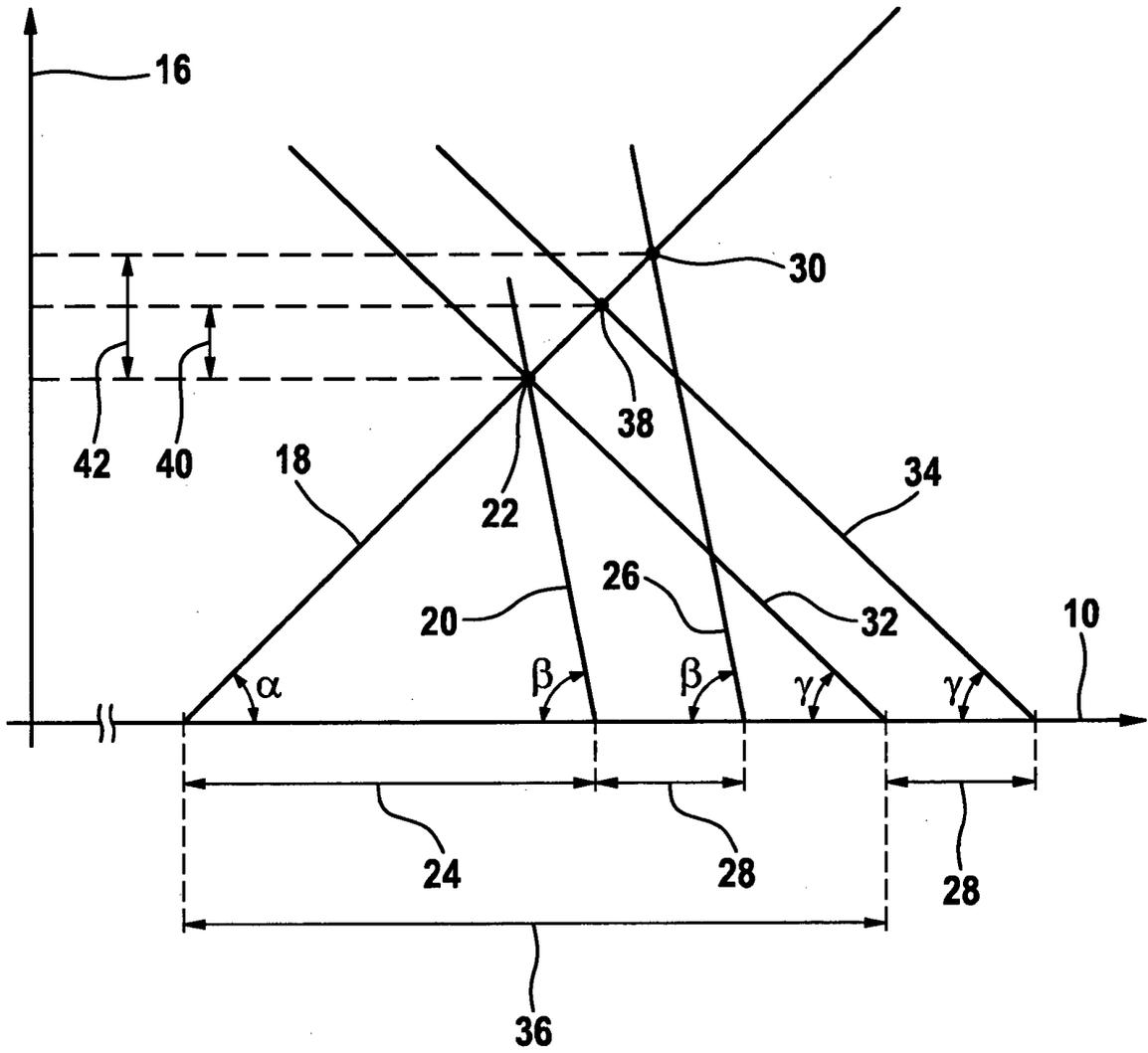


FIG. 1

